

บทที่ 13

ฟิสิกส์ควอนตัม

พฤติกรรมประหลาดทางควอนตัม

| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
| พฤติกรรมประหลาดของควอนตัม 🌟 | ทดลองช่องแคบคู่ 🌟 | การแทรกสอดของอนุภาค 🌟 |



สรุปเนื้อหาหลังข้างล่าง

วันที่ _____ เวลา _____ น. สถานที่ _____

บทความออนไลน์



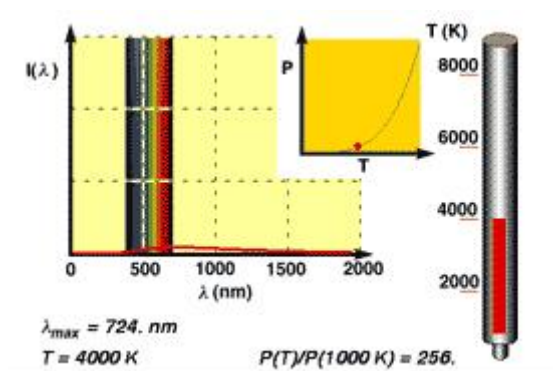
พลังค์

พลังค์ เกิดเมื่อวันที่ 23 เมษายน ค.ศ.1858 ที่เมืองคีล ประเทศเยอรมนี บิดาของเขาเป็นทนายความ และศาสตราจารย์ประจำภาควิชากฎหมายรัฐธรรมนูญ ที่มหาวิทยาลัยคีล (Kiel University) ชื่อว่า จูเลียต วิลเฮล์ม พลังค์ (Juliet Wilhelm Planck)เมื่อเขาอายุได้ 9 ปี ครอบครัวได้ย้ายไปอยู่ที่เมืองมิวนิค (Munich) เนื่องจากบิดาต้องย้ายไปทำงานที่นั่น ซึ่งตั้งอยู่ทางตอนใต้ของประเทศเยอรมัน ต่อจากนั้นเขาได้เข้าศึกษาชั้นต้นที่โรงเรียนแมกซิมิเลียน ยิมเนเซียม (Maximilian Gymnasium) แต่เรียนอยู่ได้ไม่นานนักก็ต้องลาออก อ่านต่อ
ครับ 🌞

สรุปเนื้อหาลงข้างล่าง

วันที่ _____ เวลา _____ น. สถานที่ _____

การทดลองเสมือนจริง

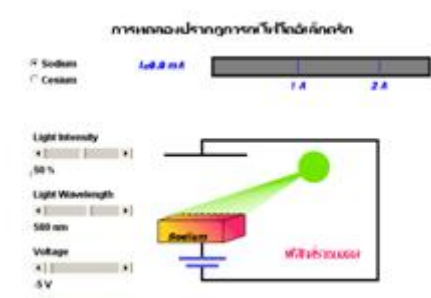


การทดลองการแผ่รังสีของวัตถุดำ

- คุณสามารถสังเกตการเลื่อนของยอดกราฟ เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยน ความยาวคลื่นสูงสุดเปลี่ยนแปลงเป็นสัดส่วนผกผันกับอุณหภูมิ เรียกว่า กฎของวิน (wein's law)
- กราฟระหว่าง กำลัง P กับอุณหภูมิ T เปลี่ยนไปตามกฎของ Stefan-Boltzman จุดสีแดงแสดงถึงการแผ่รังสีที่อุณหภูมินั้น [คลิกครับเข้าสู่การทดลอง](#)


วันที่ _____ เวลา _____ น. สถานที่ _____

การทดลองเสมือนจริง



ในห้องทดลอง คุณสามารถเลือกวัสดุได้ 3 ชนิดคือ โซเดียม ซีเซียม และเงิน ซึ่งมีค่า Work function ต่างๆ และสามารถเปลี่ยนค่าความยาวคลื่น ความเข้มของแสง และความต่างศักย์ระหว่างขั้วหลอด ส่วนกระแสไฟฟ้าอ่านได้จากด้านบน

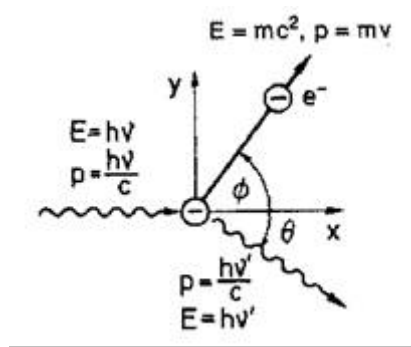
เลื่อนแรงดันไฟฟ้าไปที่ 0 เปลี่ยนค่าความยาวคลื่น สังเกตว่ากระแสไฟฟ้าเริ่มไหล

ครั้งแรก จดค่าความยาวคลื่น ทำอย่างนี้กับวัสดุทั้ง 3 ชนิด คลิกครับ 



วันที่ _____ เวลา _____ น. สถานที่ _____

การทดลองเสมือนจริง



การทดลองเรื่อง ปรากฏการณ์คอมป์ตัน คลิกครับ



วันที่ _____ เวลา _____ น. สถานที่ _____

บทความออนไลน์

แอรวิ้น ชเรอดิงเงอร์



สำหรับนักศึกษาฟิสิกส์ สมการที่ทุกคนต้องรู้จักดี เพราะต้องใช้เป็นประจำมีอยู่ 2 สมการ คือสมการว่าด้วยการเคลื่อนที่ของนิวตัน (ข้อสอง) และสมการคลื่นของชเรอดิงเงอร์ (Schrodinger Wave Equation) ซึ่งมักจะเรียกกันสั้นๆ เป็น สมการชเรอดิงเงอร์ (Schrodinger Equation) [คลิกอ่านต่อครับ](#) 🌟

สรุปเนื้อหาหลังข้างล่าง

วันที่ _____ เวลา _____ น. สถานที่ _____

บทความออนไลน์



แวร์เนอร์ คาร์ล ไฮเซนเบิร์ก (Werner Karl Heisenberg)

ในระหว่างการขึ้นสู่อำนาจของ ฮิตเลอร์ นักฟิสิกส์ชั้นยอดของประเทศเยอรมันส่วนใหญ่ ทั้งที่มีเชื้อสายยิว และที่ไม่มีเชื้อสายยิว อพยพออกไปจากประเทศเยอรมัน ไปอยู่ในสหรัฐอเมริกาหรือในยุโรป แต่ แวร์เนอร์ ไฮเซนเบิร์ก เป็นหนึ่งในนักฟิสิกส์ชั้นยอดของเยอรมนีและของโลก ที่ไม่ยอมหนีไปจากเยอรมัน เพราะ **หนึ่ง** คือ ความรักชาติ และ **สอง** คือเขาไม่ต้องการที่จะเห็นฟิสิกส์ในเยอรมันต้องตายไป [คลิกอ่านต่อครับ](#) 🌟

สรุปเนื้อหาหลังข้างล่าง

วันที่ _____ เวลา _____ น. สถานที่ _____

บทความออนไลน์



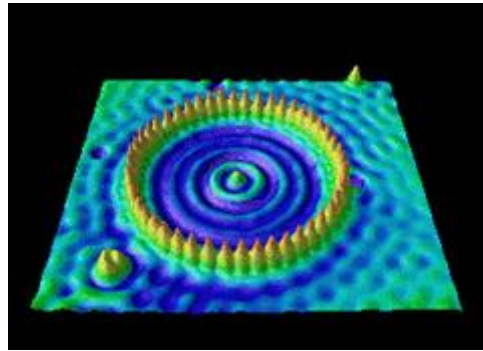
การเคลื่อนย้ายมนุษย์


ในอนาคตอันใกล้ การเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมเช่น รถยนต์ และเครื่องบิน เป็นสิ่งล้าสมัย เมื่อมาเทียบกับสิ่งที่จะเขียนถึงนี้ ยกตัวอย่างว่าคุณอยู่ที่บ้านและต้องการไป โลตัส หรือบิ๊กซี บนดวงจันทร์ เพียงแต่เดินเข้าไปในห้องเล็กๆที่สร้างหลบมุมไว้ที่บ้าน และกดปุ่ม ร่างกายของคุณจะหายไป และไปปรากฏอยู่ที่ใหม่ ด้วยความเร็วที่เทียบได้กับความเร็วแสง ฝรั่งเรียกว่า วิธีเทเลพอเทชั่น (Teleportation) [คลิกครับ](#) ☀

สรุปเนื้อหาหลังข้างล่าง

วันที่ _____ เวลา _____ น. สถานที่ _____

วิดีโอเพื่อการศึกษา



ในโลกของอะตอมไม่เป็นไปตามฟิสิกส์แบบเดิม แมกซ์พลังค์กล่าวว่า พลังงานมีลักษณะเป็นกลุ่มก้อน ไม่ได้มีลักษณะต่อเนื่อง ปี 1925 ชรอดิงเงอร์ อธิบายฟังก์ชันคลื่นได้สำเร็จ โดยกล่าวว่า อะตอมเป็นคลื่น การเคลื่อนย้ายมโนมัยโดยการเปลี่ยนมวลเป็นพลังงานหรือคลื่น จึงมีโอกาสเป็นไปได้ [คลิกครับ](#) 

วันที่ _____ เวลา _____ น. สถานที่ _____

| หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ | |
|--------------------------|-------------------------------|
| ฟิสิกส์ 1(ภาคกลศาสตร์(| ฟิสิกส์ 1 (ความร้อน) |
| ฟิสิกส์ 2 | กลศาสตร์เวกเตอร์ |
| โลหะวิทยาฟิสิกส์ | เอกสารคำสอนฟิสิกส์ 1 |
| ฟิสิกส์ 2 (บรรยาย(| แก้ปัญหาฟิสิกส์ด้วยภาษา C |
| ฟิสิกส์พิศวง | สอนฟิสิกส์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต |
| ทดสอบออนไลน์ | วิดีโอการเรียนการสอน |
| หน้าแรกในอดีต | แผ่นใสการเรียนการสอน |
| เอกสารการสอน PDF | กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ |
| แบบฝึกหัดออนไลน์ | สุดยอดสิ่งประดิษฐ์ |
| การทดลองเสมือน | |
| บทความพิเศษ | ตารางธาตุไทย1) 2 (Eng) |
| พจนานุกรมฟิสิกส์ | ลับสมองกับปัญหาฟิสิกส์ |
| ธรรมชาติมหัศจรรย์ | สูตรพื้นฐานฟิสิกส์ |
| การทดลองมหัศจรรย์ | ดาราศาสตร์ราชมงคล |
| แบบฝึกหัดกลาง | |
| แบบฝึกหัดโลหะวิทยา | แบบทดสอบ |
| ความรู้รอบตัวทั่วไป | อะไรเอ่ย ? |
| ทดสอบ)เกมเศรษฐี(| คติปริศนา |
| ข้อสอบเอนทรานซ์ | เฉลยกลศาสตร์เวกเตอร์ |
| คำศัพท์ประจำสัปดาห์ | |
| ความรู้รอบตัว | |
| การประดิษฐ์ของโลก | ผู้ได้รับโนเบลสาขาฟิสิกส์ |
| นักวิทยาศาสตร์เทศ | นักวิทยาศาสตร์ไทย |
| ดาราศาสตร์พิศวง | การทำงานของอุปกรณ์ทางฟิสิกส์ |
| การทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ | |

|  การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 1 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต  | |
|---|---|
| 1. การวัด | 2. เวกเตอร์ |
| 3. การเคลื่อนที่แบบหนึ่งมิติ | 4. การเคลื่อนที่บนระนาบ |
| 5. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน | 6. การประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน |
| 7. งานและพลังงาน | 8. การดลและโมเมนตัม |
| 9. การหมุน | 10. สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง |
| 11. การเคลื่อนที่แบบคาบ | 12. ความยืดหยุ่น |
| 13. กลศาสตร์ของไหล | 14. ปริมาณความร้อน และ กลไกการถ่ายโอนความร้อน |
| 15. กฎข้อที่หนึ่งและสองของเทอร์โมไดนามิก | 16. คุณสมบัติเชิงโมเลกุลของสสาร |
| 17. คลื่น | 18. การสั่น และคลื่นเสียง |
|  การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 2 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต  | |
| 1. ไฟฟ้าสถิต | 2. สนามไฟฟ้า |
| 3. ความกว้างของสายฟ้า | 4. ตัวเก็บประจุและการต่อตัวต้านทาน |
| 5. ศักย์ไฟฟ้า | 6. กระแสไฟฟ้า |
| 7. สนามแม่เหล็ก | 8. การเหนี่ยวนำ |
| 9. ไฟฟ้ากระแสสลับ | 10. ทรานซิสเตอร์ |
| 11. สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและเสาอากาศ | 12. แสงและการมองเห็น |
| 13. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ | 14. กลศาสตร์ควอนตัม |
| 15. โครงสร้างของอะตอม | 16. นิวเคลียร์ |
|  การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ทั่วไป ผ่านทางอินเทอร์เน็ต  | |
| 1. จลศาสตร์ (kinematic) | 2. จลพลศาสตร์ (kinetics) |
| 3. งานและโมเมนตัม | 4. ซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่น และเสียง |
| 5. ของไหลกับความร้อน | 6. ไฟฟ้าสถิตกับกระแสไฟฟ้า |
| 7. แม่เหล็กไฟฟ้า | 8. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับแสง |
| 9. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ อะตอม และนิวเคลียร์ | |

